

EULERIAN VIDEO MAGNIFICATION

Teori, Implementasi, dan Aplikasi dalam Pengolahan Citra Digital

Hustinawaty

Baby Lolita Basyah

Miftahul Jannah



PENERBIT GUNADARMA

Judul buku:

EULERIAN VIDEO MAGNIFICATION:

Teori, Implementasi, dan Aplikasi dalam Pengolahan Citra Digital

Penulis:

Hustinawaty

Baby Lolita Basyah

Miftahul Jannah

ISBN:

Desain sampul:

Nurfadjri Akbar Rizqi Basuki

Jumlah Halaman: (Cover+ix+57)

Edisi cetakan pertama, Januari 2026

Diterbitkan oleh Penerbit Gunadarma

Jl. Margonda Raya No. 100, Pondok Cina, Depok, 16424.

Tlp. +62-21-78881112, 7863819. Faks. +62-21-7872829.

Email: penerbit@gunadarma.ac.id

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang. Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, secara mekanis atau pun elektronis termasuk memfotocopi, merekamnya atau teknik lain tanpa seizin penerbit.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, Tuhan yang maha ESA, karena atas rahmat dan karunia-nya, buku ini berjudul “*EULERIAN VIDEO MAGNIFICATION: Teori, Implementasi, dan Aplikasi dalam Pengolahan Citra Digital*” dapat diselesaikan. Buku ini menjelaskan prinsip-prinsip dasar pengolahan citra dan video, memberikan pemahaman mendalam teori dasar EVM, implementasi teknisnya, serta aplikasinya dalam pengolahan citra digital. Buku ini memandu pembaca memahami bagaimana EVM bekerja dan bagaimana memanfaatkan teknik ini dalam konteks praktis, termasuk di bidang medis, industri, dan keamanan.

Pengolahan citra dan video digital merupakan bidang yang terus berkembang dan memiliki peran penting dalam berbagai aplikasi teknologi saat ini. Salah satu teknik yang sangat menarik dan inovatif adalah *Eulerian Video Magnification* (EVM), sebuah metode yang memungkinkan perbesaran efek visual kecil dan tidak terlihat secara kasat mata dalam video, seperti denyut nadi kulit atau getaran halus pada obyek. Teknik ini memanfaatkan analisis sinyal temporal dan spasial untuk mengekstraksi serta memperkuat sinyal-sinyal halus tersebut, sehingga informasi tersembunyi dapat divisualisasikan dengan jelas.

EVM bekerja dengan memanfaatkan metode *Eulerian* dalam pengolahan sinyal video untuk memperkuat perubahan warna dan gerakan kecil dalam kerangka waktu tertentu tanpa harus melakukan tracking obyek secara eksplisit. Teknik ini sangat berguna dalam bidang biometrik non-kontak, analisis getaran, hingga pemantauan struktural.

Jakarta, Januari 2026

Tim Penulis

[Intentionally left blank]

Penerbit Gunadarma

DAFTAR ISI

PRAKATA	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
SINOPSIS	ix
BAB 1: KONSEP CITRA DAN VIDEO DIGITAL	1
1.1. Pengertian Citra	1
1.2. Jenis-jenis Citra Digital.....	2
1.3. Elemen-Element Citra Digital.....	4
1.4. Pengertian Video Digital.....	6
1.5. Format dan Struktur File Video	9
BAB 2. PENGOLAHAN CITRA	11
2.1. Dasar Pengolahan Citra.....	11
2.2. Tahapan Pengolahan Citra	11
2.3. Tranformasi Citra	13
2.4. Aplikasi Pengolahan Citra	15
BAB 3. KONSEP DASAR SINYAL DAN FILTERING	18
3.1. Sinyal Spasial.....	18
3.2. Dekomposisi Spasial.....	18
3.3. Sinyal Temporal	19
3.4. Filtering Temporal.....	20
3.5. Deret Taylor dan Linearitas Sinyal	22
BAB 4. TEKNIK DASAR DEKOMPOSISI PIRAMIDA	23
4.1. Dasar Dekomposisi Piramida.....	23
4.2. Tipe – Tipe Dekomposisi Piramida.....	24
BAB 5. METODE DALAM PENGOLAHAN.....	27
5.1. Metode <i>Eulerian</i>	27
5.2. Tahapan Metode <i>Eulerian</i>	28
5.3. Metode Lagrangian	29
5.4. Teknik Metode Lagrangian	30
BAB 6. <i>EULERIAN VIDEO MAGNIFICATION</i>	33
6.1. Definisi <i>Eulerian Video Magnification</i> (EVM).....	33
6.2. Model Matematis.....	33
6.3. Sejarah dan Perkembangan EVM	35
6.4. <i>Linear Eulerian Video Magnification</i>	37
6.4.1. Prinsip Kerja <i>Linear Eulerian Video Magnification</i>	38

6.4.2. Keterbatasan dan Batas Validitas	39
6.5. <i>Phase-Based Video Magnification</i>	40
6.5.1. Prinsip Kerja <i>Phase-Based Video Magnification</i>	40
6.5.2. Karakteristik <i>Phase-Based Video Magnification</i>	41
6.6. Aplikasi EVM Di Berbagai Bidang	42
BAB 7. PENELITIAN <i>Eulerian Video Magnification</i> (EVM).....	47
7.1. EVM dalam Bidang Medis	47
7.2. EVM dalam bidang Industri	49
7.3. EVM dalam bidang <i>Human Computer Interaction</i> (HCI) dan Psikologi .	51
7.4. EVM dalam bidang Forensik dan Keamanan.....	53
DAFTAR PUSTAKA.....	55

Penerbit Gunadarma

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Proses Digitalisasi Citra	2
Gambar 1.2 Citra Biner	3
Gambar 1.3 Citra Grayscale	3
Gambar 1.4 Citra RGB.....	4
Gambar 1.5 Frame rate.....	7
Gambar 1.6 Aspect Ratio	7
Gambar 1.7 Bit Depth	8
Gambar 3.1 <i>Low-pass filter (LPF)</i>	20
Gambar 3.2 <i>High-pass filter (HPF)</i>	21
Gambar 3.3 <i>Band-pass filter (BPF)</i>	21

Penerbit Gunadarma

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Resolusi Video.....	8
Tabel 1.2 Bitrate Standar Video	9
Tabel 1.3 Karakteristik File Video	10
Tabel 4.1 Perbedaan Jenis – Jenis Pyramid.....	26

Penerbit Gunadarma

SINOPSIS

Buku “*EULERIAN VIDEO MAGNIFICATION: Teori, Implementasi, dan Aplikasi dalam Pengolahan Citra Digital*” membahas dasar-dasar pengolahan citra dan video digital dimulai dengan pengenalan konsep dasar citra, elemen pendukungnya, serta video digital, membangun fondasi yang kuat untuk memahami proses pengolahan citra dan diperkuat dengan berbagai teknik penting seperti transformasi citra, filtering spasial dan temporal, hingga dekomposisi piramida yang memungkinkan analisis multi skala dengan lebih efektif.

Buku ini menguraikan dua metode dalam pengolahan video yaitu metode *Eulerian* untuk analisis perubahan di titik piksel tetap dan metode *Lagrangian* yang melacak gerakan obyek secara individual, menjelaskan kelebihan dan penerapan keduanya dalam situasi yang berbeda. Pembahasan lebih mendalam teknik *Eulerian Video Magnification (EVM)*, sejarah, teori dasar, serta metode *linear* dan *phase-based magnification*. Melalui bab ini, pembaca dapat memahami bagaimana EVM digunakan untuk memperbesar gerakan atau variasi warna halus dalam video yang sulit diamati secara langsung.

Bagian akhir buku menyajikan beragam aplikasi EVM seperti deteksi denyut jantung tanpa kontak, monitoring getaran halus pada mesin industri, serta aplikasi dalam bidang augmented reality dan keamanan. Kehadiran buku ini diharapkan dapat menyediakan sumber pengetahuan penting bagi mahasiswa, peneliti, dan pembaca umum yang ingin memperluas wawasan dalam bidang pengolahan citra digital, khususnya dalam pemanfaatan teknologi EVM untuk analisis video yang lebih mendalam dan aplikatif.